

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES


Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

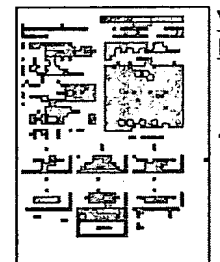
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

| | | | | |
|---|------------|----------------|-----------------------|---------------------------------------|
|  | | RESEARCH | PRODUCTS | INSIDE DELPHION |
| Log Out | Work Files | Saved Searches | My Account Products | Search: Quick/Number Boolean Advanced |

The Delphion Integrated View

| | |
|---|---|
| Get Now: <input checked="" type="checkbox"/> PDF More choices... | Tools: Add to Work File: Create new Work File |
| View: INPADOC Jump to: Top <input type="checkbox"/> Go to: Derwent... | <input checked="" type="checkbox"/> Email this |

Title: **JP10293052A2: FLOW-RATE DETECTION DEVICE**
 Country: **JP Japan**
 Kind: **A**
 Inventor: **YAMAKAWA TOMOYA;**
KAWAI MASAHIRO;
YAMASHITA AKIRA;
OHASHI YUTAKA;
 Assignee: **mitsubishi electric corp**
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)
 Published / Filed: **1998-11-04 / 1997-04-17**
 Application Number: **JP1997000100584**
 IPC Code: **G01F 1/68;**
 Priority Number: **1997-04-17 JP1997000100584**
 Abstract:



PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a measurement sensitivity and an S/N ratio and to minimize the change in flow-rate detection characteristics when the biasing of flowing water occurs by providing a support member that has a width-expanding part and incorporates a flow-rate sensor on a side surface in a detection pipe being provided in a fluid channel.

SOLUTION: Even if the flow-rate distribution of a measurement fluid that flows through a fluid channel 21 is biased, the change in the amount of flow into a detection pipe 26 is small if the flow rate is equal. Also, in the support member 27, a width-expanding part is provided at the upstream and downstream sides of a flow-rate sensor 28, so that the channel section in the detection pipe 26 is cupped and a flow rate is accelerated and a release on the surface of the support member 27 is suppressed. Also, since the surface of the flow-rate sensor 28 opposes the inner-wall surface of the detection pipe 26, a flow is regulated in parallel, thus achieving a stabilized flow without any release and hence obtaining an improved S/N ratio. Further, since the flow is in parallel on the surface of the flow-rate sensor 28, the collision of dust in the fluid against the flow-rate sensor 28 and hence an adhesion can be prevented, thus preventing flow-rate detection characteristics from changing even after a long-term use.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

INPADOC Legal Status: None Get Now: [Family Legal Status Report](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) 、

(11) 特許出願公開番号

特開平10-293052

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

G 0 1 F 1/68

G 0 1 F 1/68

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-100584

(22) 出願日 平成9年(1997)4月17日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山川 智也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 河合 正浩

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 山下 彰

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

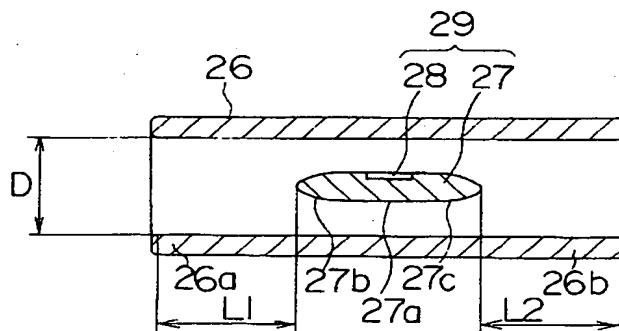
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量検出装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、計測感度及びS/N比を向上させ、かつ流体通路内に流れの偏りが発生しても流量検出特性の変化を小さく抑えることを目的とするものである。

【解決手段】 流体通路内に検出管26を設け、この検出管26内に拡幅部27b、27cを有する支持部材27を設け、この支持部材27の側面に流量センサ28を組み込んだ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体通路内に設けられている検出管、この検出管内に設けられ、一定の幅を有する組込部と、この組込部の一端部に隣接し先端から上記組込部へ向けて幅が徐々に広がっている拡幅部とを有する支持部材、及び上記検出管内に露出するように上記組込部の側面に組み込まれている感熱式の流量センサを備えていることを特徴とする流量検出装置。

【請求項2】 拡幅部は、組込部の両端部に設けられていることを特徴とする請求項1記載の流量検出装置。

【請求項3】 支持部材は、検出管の軸線に垂直な断面を均等に2分割するように配置されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の流量検出装置。

【請求項4】 流体通路は主通路管内に形成されており、検出管は上記主通路管に対して同軸上に配置されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の流量検出装置。

【請求項5】 検出管の支持部材よりも上流側には、上記検出管の内径の $1/2$ 以上の長さを有し内径が一定の直管部が設けられていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の流量検出装置。

【請求項6】 検出管の支持部材よりも下流側には、上記検出管の内径の $1/2$ 以上の長さを有し内径が一定の直管部が設けられていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の流量検出装置。

【請求項7】 検出管は、ベルマウス状の流体流入口を有していることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の流量検出装置。

【請求項8】 検出管の外径は、長さ方向の中央部から両端部へ向けて徐々に小さくなっていることを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の流量検出装置。

【請求項9】 流体通路内に設けられ、一定の幅を有し側面に凹部が設けられている組込部と、この組込部の一端部に隣接し先端から上記組込部へ向けて幅が徐々に広がっている拡幅部とを有する支持部材、及び上記組込部の側面よりも引込んだ状態で上記凹部に組み込まれている感熱式の流量センサを備えていることを特徴とする流量検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば内燃機関の吸入空気量を計測する場合等に用いられ、発熱体又は発熱体により加熱された部分から流体への熱伝達現象に基づいて流体の流速又は流量を計測するための流量検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図18は例えば特公平5-7659号公報に示された従来のブリッジタイプの感熱式の流量センサを示す断面図、図19は図18の保護膜を取り除いて

示す平面図である。図において、シリコン半導体からなる平板状の基材1上には、窒化シリコンからなる絶縁性の支持膜2が形成されている。支持膜2上には、それぞれ感熱抵抗体であるバーマロイからなる発熱抵抗3、測温抵抗4、5及び比較抵抗6が形成されている。発熱抵抗3は測温抵抗4、5の間に配置され、比較抵抗6は測温抵抗4から所定の間隔をおいて配置されている。

【0003】 支持膜2及び各抵抗4~6上には、窒化シリコンからなる絶縁性の保護膜7が形成されている。また、発熱抵抗3及び測温抵抗4、5が形成されている部分の基材1には空気スペース8が設けられており、これによりブリッジ部9が形成されている。さらに、空気スペース8は、窒化シリコンを傷めないエッチング液を用いて、開口部10から基材1の一部を除去することにより設けられている。

【0004】 このような従来の流量センサでは、比較抵抗6で検出された基材1の温度よりも200℃高い温度になるように、発熱抵抗3に通電する加熱電流が、制御回路（図示せず）により制御されている。このとき、発熱抵抗3の下部には空気スペース8が設けられているため、発熱抵抗3で発生した熱は比較抵抗6まで殆ど伝導されず、比較抵抗6の温度は空気温度とほぼ等しくなる。

【0005】 発熱抵抗3で発生した熱は、支持膜2及び保護膜3等を介して測温抵抗4、5に伝導される。このとき、発熱抵抗3及び測温抵抗4、5は対称の形状を有しているため、空気の流れがない場合には、測温抵抗4、5の抵抗値に差は生じない。これに対し、空気の流れがある場合には、上流側の測温抵抗は空気により冷却されるが、下流側の測温抵抗は、発熱抵抗3から空気を介して熱が伝達されるため、上流側の測温抵抗ほどは冷却されない。

【0006】 例えば、図19の矢印A方向への気流が生じた場合、測温抵抗4の温度は測温抵抗5の温度よりも低くなり、両者の抵抗値の差は流速が大きいほど拡大される。従って、測温抵抗4、5の抵抗値の差を検出することにより、流速が測定される。また、測定抵抗4、5のどちらの温度が低いかによって、流体の流れの方向も検出される。

【0007】 また、図20は従来のダイヤフラムタイプの感熱式流量センサを示す断面図、図21は図20の保護膜を取り除いて示す平面図である。発熱抵抗3及び測温抵抗4、5が形成されている部分の基材1は、エッチング等の手段により裏面から除去されており、これによりダイヤフラム部11が形成されている。なお、流量検出の原理はブリッジタイプと同様である。

【0008】 さらに、図22は従来の感熱式流量センサの配置状態の一例を示す断面図であり、ここでは感熱式流量センサを自動車用エンジンの吸入空気量センサとして使用した例を示している。図において、感熱式の流量

センサ12及びこの流量センサ12に接続された回路部13を有する流量検出装置14は、エアクリーナエレメント15の下流に接続されている。また、流量検出装置14の下流には、スロットル弁16が設けられている。

【0009】このような構成では、エアクリーナエレメント15に吸入空気中のダスト17が捕捉されるため、走行するに従って目詰まりが生じ、エアクリーナエレメント15の下流側の気流に偏りが発生してくる。即ち、気流は、始め主に矢印Bのように流れるが、エアクリーナエレメント15にダスト17が付着することによって、矢印C又はDのように流れる。また、流量センサ12の下流側にはスロットル弁16が配置されているため、流量センサ12の下流側にも流れの偏りが発生する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記のように構成された従来の感熱式流量センサにおいては、これを流体通路内に配置しただけでは、センサ前縁で流れが剥離されて渦が不規則に発生し、また発生した渦がセンサに再付着するため、センサ表面の流れの乱れが大きく、S/N比が低下して、十分な感度が得られなかった。

【0011】これに対し、例えば特開平5-142008号公報又は特開平6-50783号公報には、流体通路の内壁面、又は流体通路内に配置されたケーシングの内壁面にセンサを配置するものが示されているが、図2に示したように、流れに偏りが生じた場合には、十分な検出性能が得られなかった。一般に、流体通路内の流れに偏りを生じた場合、通路内壁部の流速変動は、通路中央部の流速変動に比べて非常に大きくなる。従って、流体通路の壁面にセンサを配置した場合には、流量検出特性に大きなエラーが発生する。

【0012】さらに、特開平6-50783号公報には、偏平した矩形状のケーシング内にセンサを配置するものが示されているが、計測流体の流れの方向を軸とした軸対称構造となっておらず、非対称であるため、流体通路内を通過する流量が同一でも、流れに偏りが生じた場合は、偏りの方向によってケーシング内を流れる流量が変動し、流量検出特性にエラーが発生する。

【0013】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、計測感度及びS/N比を向上させることができ、かつ流体通路内に流れの偏りが発生しても流量検出特性の変化を小さく抑えることができる流量検出装置を得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る流量検出装置は、流体通路内に設けられている検出管、この検出管内に設けられ、一定の幅を有する組込部と、この組込部の一端部に隣接し先端から組込部へ向けて幅が徐々に広がっている拡幅部とを有する支持部材、及び検出管内に露出するように組込部の側面に組み込まれて

いる感熱式の流量センサを備えたものである。

【0015】請求項2の発明に係る流量検出装置は、組込部の両端部に拡幅部が隣接しているものである。

【0016】請求項3の発明に係る流量検出装置は、検出管の軸線に垂直な断面を均等に2分割するように支持部材が配置されているものである。

【0017】請求項4の発明に係る流量検出装置は、主通路管内に流体通路が形成されており、検出管は主通路管に対して同軸上に配置されているものである。

10 【0018】請求項5の発明に係る流量検出装置は、検出管の支持部材よりも上流側に、検出管の内径の1/2以上の長さを有し内径が一定の直管部が設けられているものである。

【0019】請求項6の発明に係る流量検出装置は、検出管の支持部材よりも下流側に、検出管の内径の1/2以上の長さを有し内径が一定の直管部が設けられているものである。

【0020】請求項7の発明に係る流量検出装置は、検出管がベルマウス状の流体流入口を有しているものである。

【0021】請求項8の発明に係る流量検出装置は、検出管の外径が、長さ方向の中央部から両端部へ向けて徐々に小さくなっているものである。

【0022】請求項9の発明に係る流量検出装置は、流体通路内に設けられ、一定の幅を有し側面に凹部が設けられている組込部と、この組込部の一端部に隣接し先端から組込部へ向けて幅が徐々に広がっている拡幅部とを有する支持部材、及び組込部の側面よりも引っ込んだ状態で凹部に組み込まれている感熱式の流量センサを備えたものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図について説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による流量検出装置を示す正面図、図2は図1のI-I線断面図、図3は図2のI-I-I-I線断面図である。

【0024】図において、流体通路21は、主通路管22内に形成されている。主通路管22の壁部には、回路部23を収納したケース24が固定されている。回路部23には、発熱量制御回路や出力回路等が設けられている。ケース24には、流体通路21内に突出した支柱25が固定されている。この支柱25の先端部には、円筒状の検出管26が主通路管22と同軸になるように固定されている。

【0025】検出管26内には、その軸線に垂直な断面を均等に2分割するように支持部材27が固定されている。支持部材27は、一定の幅を有する組込部27aと、この組込部27aの両端部に隣接し先端から組込部27aへ向けて幅が徐々に広がっている拡幅部27b、27cとを有している。検出管26の支持部材27

よりも上流側及び下流側には、検出管26の内径Dの1/2(半径)以上の長さを有し($L1 \geq D/2$, $L2 \geq D/2$)、内径が一定の直管部26a, 26bが設けられている。

【0026】支持部材27の組込部27aの側面には、感熱式の流量センサ(流量検出素子)28が検出管26内に露出するように組み込まれている。流量センサ28の構成及び動作原理は、図18又は図20のものと同様である。検出構造体29は、支持部材27及び流量センサ28により構成されている。流量センサ28と回路部23とは、支柱25に沿って設けられている複数の導体リード30を介して電氣的に接続されている。ケース24には、電源供給及び外部出力用のコネクタ31が設けられている。

【0027】上記のように構成された流量検出装置においては、流体通路21を流れる計測流体の流速分布に偏りが生じて、またその偏りの方向が変動しても、同一の流量であれば、主通路管22の軸上での流速変動は小さく、検出管26に流入する流量の変化は小さい。

【0028】また、流体の流れの方向を図2の矢印A方向とすると、支持部材27は、流量センサ28の上流側で徐々に幅広になっているため、検出管26内の流路断面が絞られて流速が加速され、支持部材27の表面での剥離が抑制される。また、流量センサ28の表面が検出管26の内壁面と対向しているため、流れが平行に規制され、剥離のない安定化された流れとなり、良好なS/N比が得られる。さらに、流れが流量センサ28の表面で平行であるため、流体中のダストが流量センサ28に衝突し付着するのが防止される。従って、長期に渡る使用によっても、流量検出特性の変化が生じにくくなる。

【0029】さらに、組込部27aの下流側にも拡幅部27cが設けられているため、この部分における流れの剥離が抑制され、検出管26内の流体抵抗が小さくなる。これにより、流量センサ28の表面を流れる流体の流速を増加させることができ、良好な検出感度を得ることができるとともに、流量センサ28の表面に流れの乱れが発生しにくくなり、良好なS/N比を得ることができる。

【0030】さらにまた、支持部材27は検出管26内の流路断面を2分割するように配置され、流量センサ28は検出管26内の中央部に配置されているため、検出管26内に流れの偏りが残っていても、その影響を最小限にすることができ、計測エラーを小さくすることができる。

【0031】また、検出管26に流入した流体は、直管部26aで流れの方向が整えられ、さらに支持部材27の拡幅部27bが整流フィンの役割を果たして流れの方向が整えられるため、流体通路21における流体の流れの偏りが修正され、流量検出特性の変化がより小さくなる。

【0032】ここで、直管部26aによる整流効果は、その長さが長いほど大きくなるが、支持部材27の拡幅部27bによる整流効果と組み合わせた場合、発明者らの実験結果によれば流路半径D/2以上の長さがあれば十分に発揮されることが確認された。これにより、検出管26を不必要に長くせずに、十分な整流効果を得ることができる。

【0033】さらに、上記の例では、組込部27aの両端に拡幅部27b, 27cが設けられ、支持部材27の上流側及び下流側に直管部26a, 26bが設けられているため、計測流体の方向が逆方向になった場合でも、計測感度及びS/N比に優れ、かつ流体通路内に流れの偏りに対して流量検出特性の変化を小さくすることができる。

【0034】実施の形態2. 次に、図4はこの発明の実施の形態2による流量検出装置を示す正面図、図5は図4のV-V線断面図、図6は図5のVI-VI線断面図である。この例では、ベルマウス状の流体流入口32aを有する検出管32が用いられている。他の構成は、上記実施の形態1と同様である。

【0035】このような流量検出装置では、上流側の流れの偏りが特に大きい場合でも、ベルマウス状の流体流入口32aでの縮流効果により、検出管32内の流速分布が均一化され、流量検出特性の変化を小さくすることができる。

【0036】なお、上記の例では検出管32の一端部のみをベルマウス構造としたが、他端部も同様の構造にすることができ、これにより計測流体が逆流した場合にも同様の効果が得られる。

【0037】実施の形態3. 次に、図7はこの発明の実施の形態3による流量検出装置を示す正面図、図8は図7のVII-VII線断面図、図9は図8のIX-IX線断面図である。この例では、検出管33の外径が、長さ方向の中央部から両端部へ向けて徐々に小さくなっているものである。即ち、検出管33の上流側外径は下流へ向けてなだらかに大きくなり、下流側外径は下流へ向けてなだらかに小さくなっている。他の構成は、上記実施の形態1と同様である。

【0038】このような流量検出装置では、検出管33の外周面で流れの剥離が発生するのが防止されるとともに、検出管33の前縁部からの渦の発生が抑制され、圧力損失を低減することができる。このような効果は、計測流体の流れに偏りがある場合に特に顕著である。

【0039】実施の形態4. 次に、図10はこの発明の実施の形態4による流量検出装置を示す正面図、図11は図10のXI-XI線断面図である。図において、流体通路21内に突出した支柱25の先端部には、支持部材41が固定されている。この支持部材41には、感熱式の流量センサ42が組み込まれている。検出構造体43は、支持部材41及び流量センサ42により構成され

ている。

【0040】図12は図11の検出構造体43を拡大して示す側面図、図13は図12のXIII-XIII線断面図である。支持部材41は、一定の幅を有し側面に凹部41aが設けられている組込部41bと、この組込部41bの一端部に隣接し先端から組込部41bへ向けて幅が徐々に広がっている拡幅部41cとを有している。流量センサ42は、組込部41bの側面よりも引込んだ状態で凹部41a内に組み込まれている。

【0041】即ち、流量センサ42の表面は、支持部材41の側面と面一になっておらず、側面からL3だけ凹となった位置に配置されている。また、寸法L3は、支持部材41に流量センサ42を組み込む際に、製造誤差を考慮しても0とならないように設計されている。従って、支持部材41及び流量センサ42に製造の誤差があっても、流量センサ42は組込部41bの側面から突出することはない。

【0042】このような流量検出装置では、流量センサ42が支持部材41の側面よりも常に引込んだ状態で組み込まれるため、装置毎の検出特性のばらつきが小さくなる。また、計測流体中のダストが流量センサ42の前縁部に付着するのが防止され、長期に渡って流量検出特性の変化を防止することができる。

【0043】ここで、図14は流量センサが支持部材の側面から突出した場合の計測流体の流れを示す説明図、図15は流量センサの表面が支持部材の側面と面一になっている場合の計測流体の流れを示す説明図、図16は流量センサが支持部材の側面から引込んだ場合の計測流体の流れを示す説明図、図17は図14の流量センサの前縁部にダストが付着した場合の計測流体の流れを示す説明図である。各図において、矢印E~Hは計測流体の流線を示している。

【0044】まず、図14に示すように、流量センサ42が支持部材41の側面から突出する場合、流量センサ42の前縁部において流れの剥離が生じ、さらにその下流で流れの再付着が生じる。また、図15のように、流量センサ42の表面が支持部材41の側面と面一の場合、計測流体は流量センサ42の表面に沿って流れる。さらに、図16の状態では、段差の部分に流れのよどみ44が生じる。

【0045】このように、流量センサ42の組込状態が変化すると、計測流体の流れの様相も大きく変化し、流量センサ42の表面における熱伝達率にばらつきが発生し、流量検出特性にばらつきが生じることになる。

【0046】これに対し、実施の形態4では、流量センサ42の組込状態が常に凹になっているので、流量検出装置毎の計測流体の流れの変化が小さくなる。また、流量センサ42の流量検出部42aは、よどみ44よりも十分に下流側にあるため、流量検出特性の変化は小さくなる。

【0047】さらに、図14のような流量検出装置が長期に渡って使用されると、図17に示すように、流量センサ42の前縁部にダスト45が付着し堆積する。このような場合、流れの様相が変化し、流量検出特性がドリフトする。しかし、図16のように、流量センサ42が支持部材41の側面から引込んでいれば、ダスト45の付着は防止される。

【0048】なお、上記実施の形態4では検出管が設けられていないが、検出管を設けてもよい。また、上記の各例では発熱抵抗と測温抵抗とを用いる流量センサを示したが、流量センサはこれに限定されるものではなく、例えば1個又は複数の発熱抵抗のみを有し、発熱抵抗の加熱電流の電流値により流量を検出するタイプのものであってもよい。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明の流量検出装置は、流体通路内に検出管を設け、この検出管内に拡幅部を有する支持部材を設け、この支持部材の側面に流量センサを組み込んだので、計測感度及びS/N比を向上させることができ、かつ流体通路内に流れの偏りが発生しても流量検出特性の変化を小さく抑えることができる。

【0050】請求項2の発明の流量検出装置は、組込部の両端部に拡幅部が隣接しているため、組込部の下流側における流れの剥離が抑制され、検出管内の流体抵抗が小さくなる。これにより、流量センサの表面を流れる流体の流速を増加させることができ、良好な検出感度を得ることができるとともに、流量センサの表面に流れの乱れが発生しにくくなり、良好なS/N比を得ることができる。

【0051】請求項3の発明の流量検出装置は、検出管の軸線に垂直な断面を均等に2分割するように支持部材を配置したので、検出管内に流れの偏りが残っていても、その影響を最小限にすることができ、計測エラーを小さくすることができる。

【0052】請求項4の発明の流量検出装置は、主通路管内に流体通路が形成されており、検出管は主通路管に対して同軸上に配置されているので、流れの偏りによる影響をさらに小さくすることができる。

【0053】請求項5の発明の流量検出装置は、検出管の支持部材よりも上流側に、検出管の内径の1/2以上の長さを有し内径が一定の直管部を設けたので、直管部で流れの方向が整えられ、流体通路における流体の流れの偏りが修正され、流量検出特性の変化がより小さくなる。

【0054】請求項6の発明の流量検出装置は、検出管の支持部材よりも下流側に、検出管の内径の1/2以上の長さを有し内径が一定の直管部を設けたので、計測流体の方向が逆方向になった場合でも、計測感度及びS/N比に優れ、かつ流体通路内に流れの偏りに対して流量

検出特性の変化を小さくすることができる。

【0055】請求項7の発明の流量検出装置は、検出管がベルマウス状の流体流入口を有しているのので、検出管内の流速分布が均一化され、流量検出特性の変化を小さくすることができる。

【0056】請求項8の発明の流量検出装置は、検出管の外径が、長さ方向の中央部から両端部へ向けて徐々に小さくなっているのので、検出管の外周面で流れの剥離が発生するのが防止されるとともに、検出管の前縁部からの渦の発生が抑制され、圧力損失を低減することができる。

【0057】請求項9の発明の流量検出装置は、支持部材の側面に凹部を設け、流量センサを支持部材の側面よりも引っ込んだ状態で凹部に組み込んだので、装置毎の検出特性のばらつきが小さくなり、また計測流体中のダストが流量センサの前縁部に付着するのが防止され、長期に渡って流量検出特性の変化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による流量検出装置を示す正面図である。

【図2】 図1のI I-I I線断面図である。

【図3】 図2のI I I-I I I線断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態2による流量検出装置を示す正面図である。

【図5】 図4のV-V線断面図である。

【図6】 図5のV I-V I線断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態3による流量検出装置を示す正面図である。

【図8】 図7のV I I I-V I I I線断面図である。

【図9】 図8のI X-I X線断面図である。

【図10】 この発明の実施の形態4による流量検出装置を示す正面図である。

置を示す正面図である。

【図11】 図10のX I-X I線断面図である。

【図12】 図11の検出構造体を拡大して示す側面図である。

【図13】 図12のX I I I-X I I I線断面図である。

【図14】 感熱式流量センサが支持部材の側面から突出した場合の計測流体の流れを示す説明図である。

【図15】 感熱式流量センサの表面が支持部材の側面と面一になっている場合の計測流体の流れを示す説明図である。

【図16】 感熱式流量センサが支持部材の側面から引っ込んだ場合の計測流体の流れを示す説明図である。

【図17】 図14の感熱式流量センサの前縁部にダストが付着した場合の計測流体の流れを示す説明図である。

【図18】 従来の感熱式流量センサの一例を示す断面図である。

【図19】 図18の保護膜を取り除いて示す平面図である。

【図20】 従来の感熱式流量センサの他の例を示す断面図である。

【図21】 図20の保護膜を取り除いて示す平面図である。

【図22】 従来の感熱式流量センサの配置状態の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

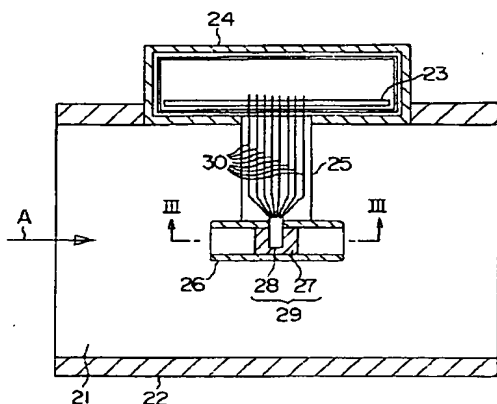
21 流体通路、22 主通路管、26, 32, 33 検出管、26a, 26b 直管部、27, 41 支持部材、27a, 41b 組込部、27b, 27c, 41c 拡幅部、28, 42 流量センサ、32a 流体流入口、41a 凹部。

【図2】

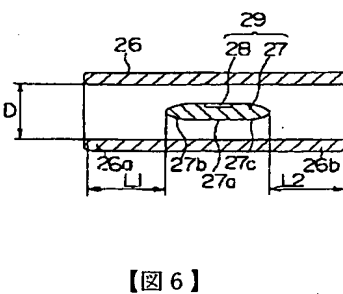
【図3】

【図4】

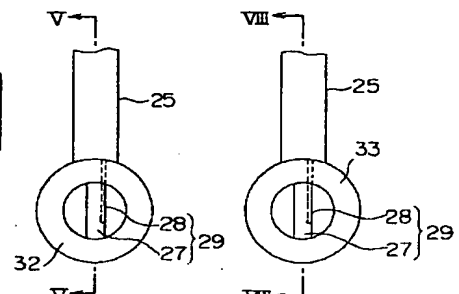
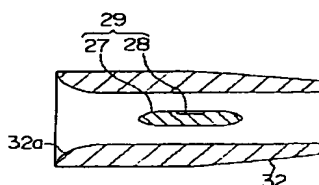
【図7】



26a, 26b: 直管部
27a: 組込部
27b, 27c: 拡幅部



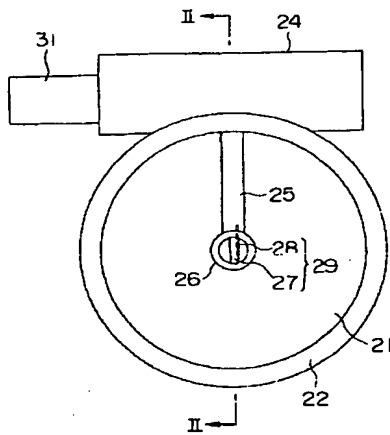
【図6】



32: 検出管

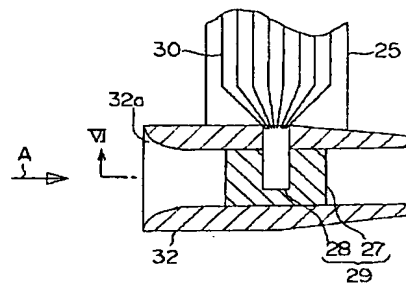
33: 検出管

【図1】



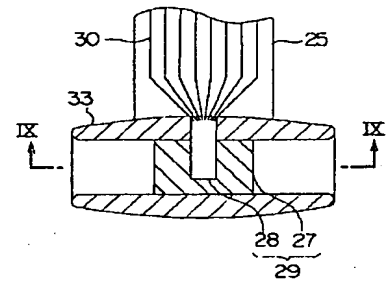
21:流体通路
22:主通路管
26:検出管
27:支持部材
28:流量センサ

【図5】

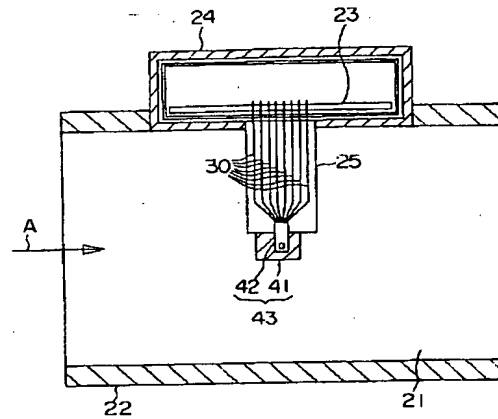


32a:流体流入口

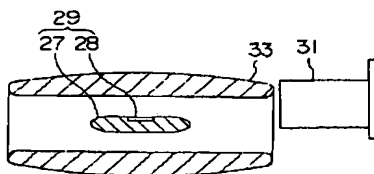
【図8】



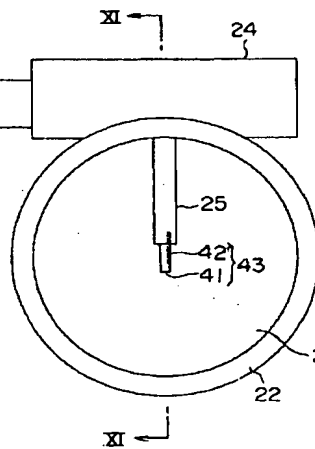
【図11】



【図9】

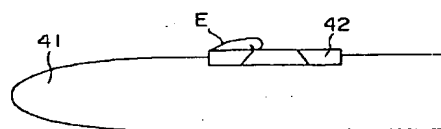


【図10】

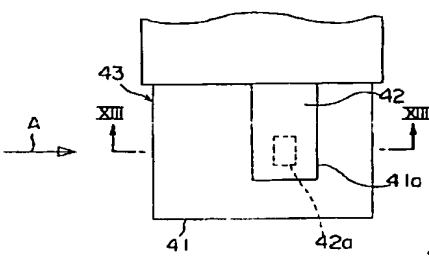


41:支持部材
42:流量センサ

【図14】

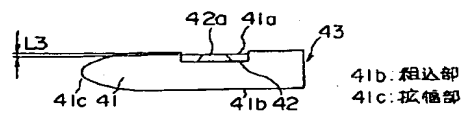


【図12】



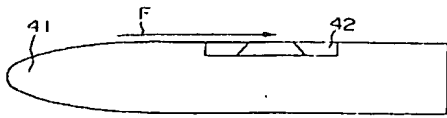
41a:凹部

【図13】

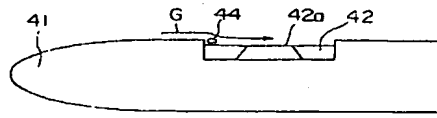


41b:粗込部
41c:拡張部

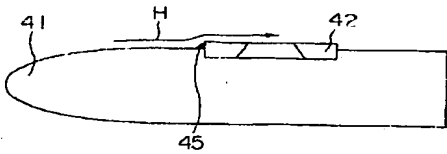
【図15】



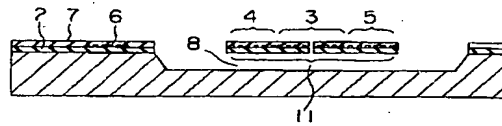
【図16】



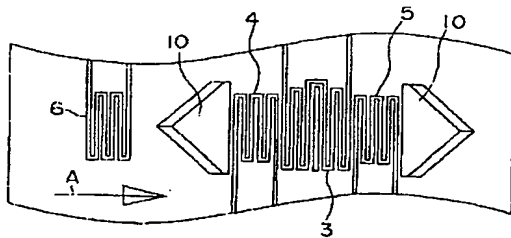
【図17】



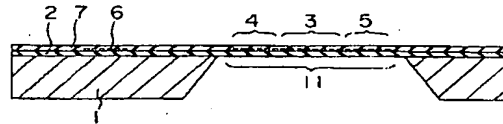
【図18】



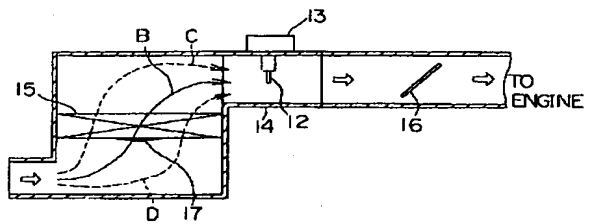
【図19】



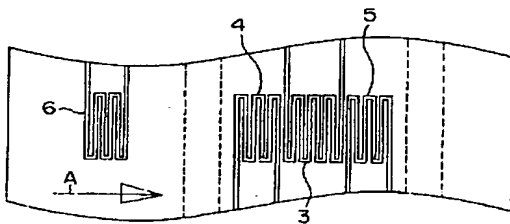
【図20】



【図22】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 大橋 豊
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内